

# BİTKİ GENETİK EHTİYATLARININ ƏSAS TƏDQIQAT STRATEGİYALARI

Z.İ. ƏKPƏROV, A.T. MƏMMƏDOV  
AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu

Ərzaq təhlükəsizliyinin təmin edilməsində ərzaq və kənd təsərrüfatı bitki genetik ehtiyatlarının (BGE) mühafizəsinə və səmərəli istifadəsinə dair strategiyalar istiqamətində tədqiqatlar olduqca xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Belə ki, bu ehtiyatlar insan cəmiyyətinin rifahı və iqtisadi potensialının əsasını təşkil etməklə davamlı inkişafın və ərzaq təhlükəsizliyinin təmin edilməsində ən mühüm vasitələrdən biridir. Elmi-texniki tərəqqinin sürətli inkişafına, yeni sintetik qida və xalq istehlakı mallarının kəşf və istehsal edilməsinə baxmayaraq, hazırda baş verən global ekoloji dəyişikliklər şəraitində bu ehtiyatların bəşəri əhə-

miyyəti nəinki azalmış, hətta hissedilən dərəcədə artmışdır.

BGE ərzaq, yem, texniki, dərman və bu bitkilərin yabanı əcdadlarının mədəniləşdirilməsi ilə insanların yaşayışını təmin edən bütün növ müxtəliflikləri, başqa sözlə, əsasən mədəni bitki növləri və onların yabanı əcdadları daxildir. Ali bitkilərin dünyada mövcud olan növlərinin 40%-i ərzaq və kənd təsərrüfatı bitki genetik ehtiyatlarına və cəmi 2,8%-i isə mədəni bitkilərə aiddir (Cədvəl 1).

Ədəbiyyat məlumatlarına əsasən, dünya əhalisinin kalori və zülalə olan tələbatının 90%-dən çoxunu 30 bitkinin təmin etdiyi göstərilir. Bu 30 növ 4,036,000 nümunəni, yaxud ex situ kolleksiyalarda toplanmış bütün genetik ehtiyatların 2/3 -ni təşkil edir (Cədvəl 2).

Azərbaycanın ex situ kolleksiyalarında ən çox nümunə sayına malik cinslərin siyahısı aşağıda verilmişdir (Cədvəl 3). Genefondada olan nümunələrin 70%-dən çoxu bu siyahıda adı çəkilən 30 cinsə aiddir. Buna görə də onların saxlanması və müasir bitki seleksiyası proqramlarına cəlb

edilməsi xüsusi diqqət mərkəzindədir.

Bununla belə, insanların yaşayışı üçün istifadə olunan növ müxtəliflikləri heç də 30-40 bitki ilə məhdudlaşmır. Yer planetində mədəniləşdirilmiş və insan tərəfindən əkilib becərilən bitki müxtəlifliyi 7000-dən çox botaniki növü əhatə edir.

Hazırda dünya üzrə BGE haqda biliklər gündən-günə genişlənməkdədir. Ona görə də, kənd təsərrüfatında istifadə olunan mədəni bitki növlərinin sayı da artmaqdadır.

## Aqrobiomüxtəlifliyin mühafizəsi və qiymətləndirilməsi metodları

Tarixi inkişaf nəticəsində əsas becərilən kənd təsərrüfatı bitkiləri olduqca məhdud sayda növlərdən yaradılmışdır. Qeyd etmək lazımdır ki, genebanklarda toplanıb mühafizə edilən 6 milyon nümunə növlərin ərzaq təhlükəsizliyinə yardım göstərən olduqca az bir hissəsinə aiddir (Cədvəl 4). Bundan əlavə, BGE-nin kolleksiyaları arasında və kolleksiyaların daxilində çoxlu sayda dublikatlar vardır. Kolleksiyalarda müxtəlifliyi qorumaq məqsədilə saxlanılan unikal nümunələrin sayı isə, təxminən, 1-2 milyon ancaq olar.

Kənd təsərrüfatı təcrübəsində və ya seleksiya fəaliyyətlərində bir çox bitkiyə səthi yanaşılır, onların müxtəlifliyinə və genetik ehtiyatlarının qorunmasına xüsusi diqqət yetirilmir. Ərzaq və kə-

Cədvəl 1.

Azərbaycan, Avropa və bütün dünya üzrə ali bitkilərin,  
BGE-nin və mədəni bitkilərin botaniki növlərinin sayı

	Ali bitkilər	ƏKTBBGE	Mədəni bitkilər
Azərbaycan	4 500 (100%)	1 900 (42.2%)	250 (5.0%)
Avropa	11 500 (100%)	4 730 (41.1 %)	500 (4.3 %)
Dünya	250 000 (100%)	100 000 (40.0%)	7 000 (2.8%)

Dünya üzrə ex situ kolleksiyalarda ən yüksək nümunə sayı ilə təmsil olunmuş  
30 mədəni bitkinin siyahısı

Bitki		Nümunə sayı	Bitki		Nümunə sayı
Buğda	<i>Triticum L.</i>	784 500	Noxud	<i>Cicer L.</i>	67 500
Arpa	<i>Hordeum L.</i>	485 000	Gavalı, alça	<i>Prunus L.</i>	64 500
Düyü	<i>Oryza sativa L.</i>	420 500	Yonca	<i>Trifolium L.</i>	61 500
Qarğıdalı	<i>Zea L.</i>	277 000	Bibər	<i>Capsicum L.</i>	53 500
Lobyə	<i>Phaseolus L.</i>	268 500	Pambıq	<i>Gossypium L.</i>	49 000
Yulaf	<i>Avena L.</i>	222 500	Üzüm	<i>Vitis L.</i>	47 000
Soya	<i>Glycine Üilld.</i>	174 500	Tritikale	<i>Triticale Muntz.</i>	40 000
Sorqo	<i>Sorghum Moench.</i>	168 500	Qara yonca	<i>Medicago L.</i>	33 000
Kələm	<i>Brassica L.</i>	109 000	Şirin kartof	<i>Ipomoea batatas L.</i>	32 000
Alma	<i>Malus Hill.</i>	97 500	Kartof	<i>Solanum tuberosum L.</i>	31 000
Darı	<i>Panicum L.</i>	90 500	At paxlası	<i>Vicia faba L.</i>	29 500
İnəknoxudu	<i>Vigna Savi.</i>	85 500	Günəbaxan	<i>Helianthus L.</i>	29 500
Yerfindığı	<i>Arachis L.</i>	81 000	Acı paxla	<i>Lupinus L.</i>	28 500
Pomidor	<i>Lycopersicon Hill.</i>	78 000	Maniok	<i>Manihot</i>	28 000
Göy noxud	<i>Pisum L.</i>	72 000	Çovdar	<i>Secale L.</i>	27 000

Cədvəl 3.

Azərbaycanın ex situ kolleksiyalarında ən çox nümunə sayına malik cinslərin siyahısı

Cinsin adı		Nümunə sayı	Cinsin adı		Nümunə sayı
Buğda	<i>Triticum L.</i>	2275	Zeytun	<i>Olea L.</i>	136
Pambıq	<i>Gossypium L.</i>	2050	Tritikale	<i>Triticale</i>	128
Üzüm	<i>Vitis L.</i>	609	Göy noxud	<i>Pisum L.</i>	115
Qarğıdalı	<i>Zea L.</i>	549	Yonca	<i>Trifolium L.</i>	121
Arpa	<i>Hordeum L.</i>	448	Gülül	<i>Vicia L.</i>	106
Armud	<i>Pyrus L.</i>	348	Əncir	<i>Ficus L.</i>	101
Alma	<i>Malus Hill.</i>	387	Gilas və gilənar	<i>Cerasus Hill.</i>	100
Nar	<i>Punica L.</i>	328	Yemiş və xiyar	<i>Cucumis L.</i>	100
Tut	<i>Morus L.</i>	322	Çuğundur	<i>Beta L.</i>	96
Noxud	<i>Cicer L.</i>	242	Mərçi	<i>Lens Mill.</i>	76
Qarayonca	<i>Medicago L.</i>	214	Qoz	<i>Juglans L.</i>	74
Heyvə	<i>Cydonia Hill.</i>	197	Lərgə	<i>Lathyrus L.</i>	70
Lobyə	<i>Phaseolus L.</i>	185	Pomidor	<i>Lycopersicon L.</i>	70
Findıq	<i>Corylus L.</i>	181	Buğdayiot	<i>Aegilops L.</i>	68
Gavalı və alça	<i>Prunus L.</i>	136	Çobantoxmağı	<i>Dactylis L.</i>	45



Ex situ kolleksiyaların və onlarda saxlanılan nümunələrin regionlar üzrə sayı

Region	Genebanklar		Nümunələr	
	Sayı	%	Sayı	%
Afrika	124	10	353.523	6
Asiya	293	22	1.533.979	28
Avropa	496	38	1.934.574	35
Yaxın Şərq	67	5	327.963	6
Şimali Amerika	101	8	762.061	14
Latin Amerikası və Karib ölkələri	227	17	642.405	12
Cəmi	1.308	100	5.554.505	100
BKTTMQ* (CGIAR)			593.191	
Cəmi			6.147.696	

üzrə bitki genetik ehtiyatlarını nəzərdən keçirərkən bu vacib məsələni xüsusi diqqət mərkəzində saxlamaq lazımdır.

Genebanklardakı nümunələrin 40%-i dənli taxıl bitkiləridir. Paxlalı bitkilər 15%, tərəvəz, kökümeyvəli, meyvə və yem bitkiləri isə global kolleksiyalarda hər biri 10%-dən də az sayda malikdirlər. Aromatik, dərman, ədviyyat və bəzək bitki növlərinə genebanklarda nadir hallarda rast gəlinir. 1 milyondan çox nümunə isə 3 əsas mədəni bitkiyə - qarğıdalı, düyü və buğdaya aiddir.

Ex situ kolleksiyalarında nümunələrin orta sayı çox böyükdür (Cədvəl 4). Ancaq yuxarıda dublikatların sayı ilə bağlı qeyd edilən problemdən başqa, ex situ mühafizənin təhlükəsizliyi də sual altındadır. Dünya üzrə bütün genbanklarda mövcud olan nümunələrin yarıya qədərini təcili olaraq yenidən bərpaya ehtiyacı var və bir neçə ölkədə bu göstərici hətta daha da böyükdür (bəzi ölkələrdə 60-80%). Azərbaycanda son illərdə genetik ehtiyatların idarə olunmasında baş verən müsbət irəliləyişlər və xüsusən Milli Genbankın inşası sayəsində bu sahədə xeyli iş görülsə də, müvafiq institutlarda saxlama şəraitinin və Genbanka təhvil verilən nümunələrin keyfiyyətinin aşağı səviyyədə olması problemin tam şəkildə həllinə imkan vermir. Bu hal həm də ona görə həyəcan doğurur ki, aqroekosistemlərdə genetik eroziya prosesi davam etməkdədir [15]. Son 15-20 ildə inkişaf etmiş ölkələrdə təbii ekosistemlər daha artıq deqradasiyaya uğramış, on-farm müxtəliflik isə demək olar ki, tamamilə itirilmişdir [13]. Bu problem Azərbaycanda da mövcuddur, burada uzun bir tarixi dövr ərzində yaradılmış qiymətli xalq seleksiyası nümunələrinin bir çoxu müasir seleksiya sortları (bir sıra hallarda isə genidəyişdirilmiş bitkilər) tərəfindən sıxışdırılaraq itmiş və ya itmək təhlükəsi altındadır [1]. Bu isə ex situ kolleksiyalarda mühafizə olunan müvafiq nümunələrin dəyərini bir qədər də artırır.

#### Beynəlxalq Kənd Təsərrüfatı Tədqiqatları üzrə Məşvərətçi Qrup

On-farm müxtəliflik həmişə təkamül və uyğunlaşma dəyişikliyinə məruz qaldığı halda, rüşeym plazmasının ex situ kolleksiyalarda uzunmüddətli saxlanması və regenerasiya zamanı, adətən, genetik dəyişkənliyə yol verilməməyə çalışılır.

Dünya üzrə ex situ kolleksiyalarda, o cümlədən Genbanklarda saxlanılan nümunələrin təxminən yarısını müasir mədəni sortlar və ya seleksiya xətləri, üçdə birini aborigen və ya qədim ənənəvi sortlar, 15%-ə qədərini isə mədəni bitkilərin yabanı əcdadları və digər yabanı bitkilər təşkil edir. Azərbaycanın ex situ kolleksiyalarının 2006-cı ildə keçirilmiş inventarizasiyası nəticəsində məlum olmuşdur ki, burada mühafizə edilən nümunələrin təqribən 40%-i müasir sort, 36%-i seleksiya xətti, 17%-i yerli-qədim sort, 7%-i mədəni bitkilərin yabanı əcdadlarına aiddir.

Dünya üzrə genbanklarda toplanmış nümunələrin cəmi 33%-ə qədərini səciyyələndirilmişdir. Azərbaycanda bu rəqəm 20%-dən də azdır. Üstəlik, istifadəçilərin səciyyələndirmə məlumatlarına müraciət imkanının təmin olunması, onların lazımı şəkildə sənədləşdirilərək məlumat bazalarına daxil edilməsi, müvafiq kataloqların hazırlanaraq seleksiya, biotexnologiya və digər bitki tədqiqatları proqramlarında istifadəsi istiqamətində hələ çox iş görülməlidir.

Kolleksiyalarda bəzi mühüm bitki növləri üzrə

yüksək sayda nümunə olmasına baxmayaraq, belə növlər üzrə növ müxtəlifliyinin və bu növün populyasiyalarının hansı qisminin həqiqətən ex situ kolleksiyalarda təmsil olunduqlarını təxmini də olsa müəyyən etmək çətindir.

Hazırda mühafizə üzrə daha bir global problem bütün dünya üzrə genbanklarda bitki müxtəlifliyinin əmələgəlmə mərkəzlərinin (bir çox bitkilər üçün belə mərkəzlərdən biri də Azərbaycandır) tam təmsil olunmamasıdır.

Az istifadə olunan bitki növlərinin, xalq seleksiyası sortlarının və mədəni bitkilərin yabanı əcdadlarının daxil olduqları kolleksiyalarda xeyli boşluqlar vardır. Məsələn, Azərbaycanın florasında Medicago cinsinə aid olan 21 növdən cəmi 17-si bu vaxta qədər toplanmışdır, hal-hazırda isə bu cinsin ex situ kolleksiyalarının əsas hissəsini 3-4 növə aid nümunələr təşkil edir. Florada Astragalus cinsinin 156 növü yayılsa da, bu vaxta qədər cəmi 5 növə aid 13 nümunə toplanmışdır. Trifolium cinsi florada 43, kolleksiyalarda isə 22 növə təmsil olunmuşdur. Bu cür misalların sayını xeyli artırmaq olar. Respublikada aparılmış inventarlaşdırma onu da göstərdi ki, Azərbaycan florasında geniş yayılmış bir sıra növlərin növdaxili müxtəlifliyi və populyasiyaları (ekotipləri) kolleksiyalarda zəif təmsil olunmuşdur.

Aqroekosistemlərdə mədəni bitkilərlə birlikdə təkamül etmiş, zəngin müxtəlifliyə və bəzən mədəniləşdirilmək üçün potensial dəyərə malik olan əlaq otları da toplanma və öyrənilmə fəaliyyətlərindən kənarda qalmışdır [14]. Kənd təsərrüfatında az istifadə olunan bitkilərin müxtəlifliyi və coğrafi yayılması haqqında biliklərin az olmasını da qeyd etmək lazımdır.

Odur ki, az istifadə olunan bitki növlərinin, yerli - ənənəvi bitki sortlarının və mədəni bitkilərin yabanı əcdadlarının, onların müxtəlif ekocoğrafi mühitlərə uyğunlaşmış populyasiyalarının gələcəkdə səmərəli istifadə olunmaq məqsədilə öyrənilməsi, təkrar toplanması və qiymətləndirilməsi üzrə tədqiqatların aparılması, əhali arasında geniş şəkildə təbliğ edilməsi müvafiq institutların və genebankların fəaliyyətində prioritet olmalıdır.

Bununla yanaşı, rüşeym plazmasının toplanması və mühafizəsi ilə əlaqədar strategiyaları təkmilləşdirmək, eləcə də BGE-nin saxlanması və istifadəsi məqsədi ilə rüşeyim plazması kolleksiyalarının səciyyələndirilməsi və qiymətləndirilməsinin daha yaxşı metodlarını inkişaf etdirmək lazımdır. Bitki müxtəlifliyinin mühafizəsi üzrə ən səmərəli metodlar beynəlxalq miqyasda ayrı-ayrı bitkilər üzrə fəaliyyət göstərən işçi qruplar tərəfindən dəfələrlə nəzərdən keçirilmişdir. Konkret bitkilər üzrə strategiya və



metodikalar araşdırılarkən, nəzərə alınmışdır ki, mədəni bitkilər, onların yabanı əcdadları və digər yabanı bitkilər mühafizə, öyrənilmə və istifadə baxımından bir-birindən az və ya çox dərəcədə fərqlənilirlər.

Bir çox hallarda ayrı-ayrı strategiyaların əlaqələndirilməsi (məsələn, mühüm əhəmiyyətə malik və ya itmək təhlükəsində olan genefond nümunələrinin komplementar (ex situ / in situ / on-farm) mühafizəsi) səmərəli nəticələr verir.

Bitki müxtəlifliyinin qiymətləndirilməsi üzrə də strategiyaların və metodikaların inkişaf etdirilməsinə ehtiyac var. Burada da, hər hansı takson daxilində genetik müxtəlifliyin qiymətləndirilməsinin ən səmərəli üsullarından biri müxtəlif metodların kombinasiyasından - genetik müxtəlifliyin ekoloji, morfoloji, aqronomik, molekulyar və s. göstəricilər üzrə kompleks səciyyələndirməsindən ibarətdir. Genetik eroziya prosesinin intensiv davam etməsini nəzərə alaraq, gələcəkdə strategiyaların müəyyən edilməsində bu istiqamətdə də aydın qərar və nəticələr tələb olunur.

Genetik müxtəliflik bitkilərin morfoloji və fizioloji vəziyyətlərinin variasiyası üçün ilkin mənbə rolunu oynamaqla bitki növlərinin təkamülündə əsas amildir. Mədəni bitkilərin ən müxtəlif ətraf mühit amillərinin təsirinə adaptasiya olunması üzrə tədqiqatlarda bu müxtəliflik genetik davamlılıq mənbəyi və qiymətli əlamətlərin daşıyıcısı kimi istifadə olunur və yeni əsrin artan iqtisadi tələblərinə cavab verməyə kömək edir. Bu baxımdan ərzaq və kənd təsərrüfatı bitki genetik ehtiyatlarının genotiplərində gen kombinasiyalarının və ya ayrı-ayrı genlərin gen eroziyası adlanan birdəfəlik itkisi çox ciddi narahatlıq doğurur. Dünyada son 100 ildə nəzərəcərpacaq genetik itkilər baş verməklə gen eroziyası prosesi hazırda da davam edir. Bu da hər bir ölkənin və bütövlükdə dünyanın uzunmüddətli ərzaq təhlükəsizliyini ciddi təhlükəyə məruz qoya bilər.

Bitki genetik ehtiyatlarının mühafizəsi və səmərəli istifadəsinə diqqətin artırılması hazırda zamanın təxirəsalınmaz tələbidir, ona görə ki gələcəkdə baş verəcək global dəyişikliklərə qarşı bu ehtiyatların oynayacağı rol çox böyükdür.

Bəzən elə kənd təsərrüfatının özünün səbəbkar olduğu bir sıra ciddi ekoloji problemlər kənd təsərrüfatı elmi tərəfindən bitki genetik ehtiyatlarının səmərəli istifadəsi yolu ilə həll edilməlidir. Bununla əlaqədar, hazırda əkinçilik və bitkiçilik sahəsində elmi axtarışlarla yanaşı bitki genetik ehtiyatlarının kompleks tədqiqinin genişləndirilməsi ən vacib problemlərdəndir. Bu cəhətdən kənd təsərrüfatının perspektiv inkişafı üçün ekologiya və ekoloji təsirlər barədə daha çox məlumatlar əldə edilməlidir. Hələlik, xarici mühit amilləri iqtisadi əsasla malik məsələlərin həllində daha çox hallandırılır.

Göstərilən səbəblərlə əlaqədar, biomüxtəlifliyin daha yaxşı idarə olunması və tədqiqi üçün yanaşmaların əsaslı surətdə yenidən işlənməsi tələb olunur [14;16]. Bu yeniləşməyə müasir dövrdə biologiya elmində baş verən digər yeniliklərdən biri kimi də, anlayışlar və prinsiplər sisteminin kökündən dəyişməsi kimi də baxıla bilər [19;7].

Müasir dövrdə bitki genetik ehtiyatlarına qarşı bütün təhlükələri, o cümlədən yeni növlərin və geni dəyişdirilmiş orqanizmlərin introduksiyasının nəticələrini, kənd təsərrüfatı sistemlərindəki unifikasiya problemlərini, istehsal

və istehlak praktikasında, torpaqdan istifadə qaydalarında baş verən dəyişiklikləri, aqroekosistemlərdəki çirkənləmələri daha dərindən öyrənmək və aydınlaşdırmaq zərurəti yaranmışdır. Bu baxımdan ex situ saxlanmadan tutmuş on-farm və in situ saxlanmaya [17;2] qədər aqrobiomüxtəlifliyin mühafizəsi və ekosistem idarəçiliyinə yanaşma metodlarında əhəmiyyətli dəyişikliklər edilməlidir.

Bitki genetik ehtiyatlarının ex situ kolleksiyalarının ən səmərəli tədqiqi və istifadəsi üçün strategiyalarla bağlı bu kimi dəyişikliklər hal-hazırda davam etdirilir.

Müasir biotexnologiyanın və gen mühəndisliyinin kənd təsərrüfatına, bitki seleksiyasına və deməli, aqroekosistemlərə təsiri də getdikcə artmaqdadır. Bu mühüm elm sahələrinin inkişafının vacibliyi ilə yanaşı, həm tədqiqat iş-tiqamətlərinin müəyyənəşdirilməsində və həm də alınmış nəticələrin tətbiqində planlaşdırılmış və düşünülmüş addımların atılmasına ehtiyac olduğunu da qeyd etmək lazımdır. Burada məhdud maraqlar çərçivəsində tələsik qərarlar qəbul edilməsi və nəticələrin nəzarətsiz yayılması mənfi nəticələr verə bilər. Geni dəyişdirilmiş bitkilərin geniş yayılması ilə yerli bitki sortlarının sıradan çıxarılmasına bir çox misallar göstərmək olar. Məsələn, qarpızın "Şaban" sortunun introduksiyası nəticəsində bu bitkinin qiymətli xüsusiyyətlərə malik yerli xalq seleksiyası və müasir seleksiya sortları, demək olar ki, sıradan çıxmışdır.

Göstərilən dəyişikliklər nəzərə alınmaqla, bitki genetik ehtiyatlarının mühafizəsi üzrə səmərəli erkən xəbərdarlıq sisteminin qurulması və inkişafı müasir dövrün ən mühüm tələblərindəndir.

Biomüxtəliflik sahəsində davam edən tədqiqatlar bu müxtəlifliyin müxtəlif kateqoriyalarının müəyyən olunması ilə nəticələnmişdir. Bunlar aşağıdakılardır: (1) genetik (= növdaxili) müxtəliflik, (2) növlərin müxtəlifliyi, (3) ekosistem müxtəlifliyi [6;24]. Bu müxtəlifliyin kateqoriyaları arasında güclü qarşılıqlı əlaqə mövcuddur. Ərzaq və kənd təsərrüfatı bitki genetik ehtiyatları nöqtəy-nəzərindən bu müxtəliflik hər bir kateqoriya daxilində (1) mədəni bitkilər müxtəlifliyi, (2) mədəni bitkilərin yabanı qohumları və (3) əlaqlar üzrə fərqləndirilir. Göstərilən kateqoriyaların hər biri üçün və bu kateqoriyalar daxilində hər xüsusi qrup üçün biomüxtəlifliyin mühafizəsi üzrə hansı strategiyaların daha münasib olduğunu müəyyən etmək mümkündür. Mühafizə strategiyaları aşağıdakı kateqoriyalara bölünə bilər: (1) ex situ mühafizə (genbanklar, genefond bağları, botanika bağları, dendrarilər və onların idarə olunması), (2) on-farm mühafizə (aqrosistemlər daxilində mühafizə və inkişaf) və (3) in situ mühafizə (təbii ekosistem çərçivəsində mühafizə və inkişaf).

Aşağıda biomüxtəliflik üzrə müvafiq kateqoriyalar və bunun daxilində xüsusi qruplara görə hər bir mühafizə strategiyasının balla qiymətləndirilməsi verilmişdir (Cədvəl 5). Bu strategiyalar arasında əlavə əlaqələrin, bir-birini tamamlayan fəaliyyətlərin planlaşdırılması və həyata keçirilməsi zəruridir. Müvafiq sahələrdə əməkdaşlığı gücləndirməklə paralel fəaliyyətlərin və lüzumsuz dublikatlaşdırmanın aradan qaldırılması və ixtisaslaşma üzrə iş bölgüsü aparılması xərclərin ümumən azaldılmasına nail olmağa imkan verərdi. Müxtəlif mühafizə metodlarının nisbi üstünlük dərəcəsinə görə sıralanması nəzərə alınarsa, məsələlərə bu cür yanaşma daha səmərəli nəticələr verə bilər [8].



Burada, M=Mədəni bitki növləri, Ə= Mədəni bitkilərin yabanı əcdadları, Y= Digər yabanı bitkilər

Mühafizə metodların müvafiq əhəmiyyətliyi:

\* = Az əhəmiyyətli, \*\* = Əhəmiyyətli, \*\*\* = Çox əhəmiyyətli, ° = Əhəmiyyətə malik deyil

Növlərin yayılma areallarının hələ N.İ.Vavilov [3] tərəfindən təklif edilmiş ekocoğrafi araşdırılması müvafiq bitki növlərinin toplanması və monitorinqi üzrə uyğun strategiyaların yaradılmasında əsas vasitə olaraq qalır. Belə tədqiqatlar hər hansı bir növün coğrafi yayılması (1), növdaxili müxtəliflik nümunələri (2), dəyişkənliyin və onunla bağlı ekoloji şəraitin tezliyi ilə yaşama qabiliyyəti arasında əlaqə (3) barədə əsas informasiyaları əldə etməyə imkan verir.

Mədəni bitki növlərində növdaxili səviyyə üzrə belə tədqiqatlar növlərin diversifikasiyası və mədəniləşdirilməsi prosesini aydınlaşdırmaq üçün çox mühümdür. Əsas və ikinci dərəcəli müxtəliflik mərkəzlərinin müəyyən olunması üzrə hələ də əhəmiyyət kəsb edən araşdırmalar bu cür tədqiqatlara əsaslanır. Buna misal olaraq, Pistrick [20] yabanı turpun (*Raphanus raphanistrum* L. ssp. *raphanistrum*) yayılma arealını nümayiş etdirmişdir. O, elə həmin növ üçün bitki genetik müxtəlifliyinin tarixi mübadilə nəticəsində daha uzaq məsafələrə yayılaraq müxtəlifliyin ikinci mərkəzlərinin necə yaranmasını göstərə bilmişdir.

Genetik müxtəlifliyin tədqiqi üçün bir neçə metod mövcuddur. Bu metodların hər biri müxtəlif tip məlumatlar verdiyinə görə metodların seçimi tələb olunan informasiyadan, eləcə də ehtiyatlardan və mövcud olan texnoloji infrastrukturdan asılıdır. Yəni, müxtəliflik müxtəlif təşkilati səviyyələrdə həm tədqiq edilə bilər, həm ölçülə bilər və həm də kəmiyyəti müəyyən edilə bilər. Bunlar isə ekosistem, növlər, növdaxili, hüceyrə, yarı-hüceyrə və ya molekulyar səviyyədə tədqiqatların aparılmasını tələb edir. Tədqiqatın səviyyəsindən asılı olmayaraq, məqsəd müxtəlifliyin müəyyənəşdirilməsindən və kəmiyyətinin tapılmasından ibarətdir.

Cədvəl 5.

Mühafizə metodlarının müxtəlifliyin xüsusi qrupları üzrə qiymətləndirilməsi

Mühafizə metodu Müxtəlifliyin kateqoriyaları	Ex situ (Genbanklar)	On-farm (Aqroekosistemlər)	İn situ (Təbii ekosistemlər)
Növdaxili müxtəliflik	M*** Ə* Y*	M** Ə* Y**	M° Ə*** Y*
Növlərarası müxtəliflik	M** Ə* Y*	M*** Ə* Y**	M° Ə*** Y*
Ekosistem müxtəlifliyi	M° Ə° Y°	M** Ə° Y*	M*** Ə* Y*

Burada əsas diqqət yetirilməli məsələlər: müvafiq səviyyələrdə müxtəlifliyin kəmiyyətini müəyyən etmək üçün hansı vahidlərin götürülməsinin məqsədmüvafiqliyi və araşdırılacaq məsələlər üçün hansı tip dəyişkənliklərin daha vacibliyidir [5;4;18].

Mədəni bitkilərin tədqiqi üçün, ərzaq və kənd təsərrüfatı bitki genetik ehtiyatları müxtəlifliyinin işlənməsi və istifadəsi üçün genetik dəyişkənliyin, başqa sözlə, polimorfizmin kəmiyyətinin ölçülməsi üzrə tədqiqatlar da vacibdir

və müxtəlif metodlarla aparıla bilər. Əgər belə səciyyələndirmə zamanı rəng, morfologiya, yaxud ferment variantları kimi dəqiq keyfiyyət əlamətlərindən istifadə edilirsə, bu artıq yüksək ölçüdə genetik müxtəlifliyi əks etdirir. Ardıcıl dəyişən kompleks genetik kəmiyyət əlamətlərini araşdırmaq üçün xeyli texniki metodlar tələb olunur. Buraya BGE kontekstində qiymətləndirmə məlumatlarına daha çox xas olan, məsələn, məhsuldarlıq, yaxud bitkinin hündürlüyü kimi təsərrüfat əlamətlərinin öyrənilməsi də daxildir.

Əsas səciyyələndirmə üçün morfoloji və təsərrüfat xüsusiyyətləri daha tez-tez istifadə olunur. Bu kimi informasiyalar BGE-nin genetik müxtəlifliyinin istifadəçilərinə də xüsusən yüksək maraq doğurur.

Belə səciyyələndirmə gərgin insan əməyi, təşkilatçılıq bacarığı, və məlumatların sənədləşdirilməsi üçün sistemin yaradılmasını tələb edir. Səciyyələndirmənin yüksək sürətinə, az vaxtda daha çox nümunənin öyrənilməsinə sadə metod və üsullardan istifadə etməklə nail olmaq olar. Məlumatlar təkcə kolleksiyanın istifadəçiləri üçün maraq kəsb etmir, eləcə də genotip və ətraf mühit şəraiti arasında qarşılıqlı əlaqəni və beləliklə, təbii seçmənin təsirinə hər hansı bir növün təkamül reaksiyaları üzrə nəticələri şərh etməyə imkan verir. Bu, mədəni bitkilərin təkamül yolunun dərk olunması baxımından əhəmiyyətlidir. Növdaxili variasiyaların taksonomik təfsiri biomüxtəlifliyin analizində əsas keyfiyyət əlamətlərini üzə çıxarmağa kömək edir. Yarı-növlər və botaniki variasiyalar kimi növdaxili taksonlar biomüxtəlifliyin ölçülməsində əsas vahidlər olaraq müəyyən edilmişdir. Ancaq seleksiyaçılar öz məqsədlərinə nail olmaq üçün diqqəti daha çox kəmiyyət əlamətlərinə yönəldirlər. Təsərrüfat əhəmiyyətli kəmiyyət əlamətləri məhsuldarlıq potensialı və stressə davamlılıq kimi kompleks genetik əlamətlərə nəzərən fərdlər və populyasiyalar arasında fərqləri göstərir. Belə kompleks əlamətlərlə bağlı populyasiyaların müxtəlifliyi statistika terminləri ilə onun orta dəyərinə və genetik dəyişkənliyindən istifadə etməklə təsvir edilə bilər. Aydınlaşdırılan əlamətlər yüksək maraq doğurur, lakin tez-tez ətraf mühit dəyişikliyinə məruz qalır. Bu isə genetik müxtəlifliyin ölçü vahidlərinin müəyyən olunması üçün onların istifadəsini çətinləşdirir. Taksonomik təsnifatlar belə xassələrə əsaslanmadığı halda, kənd təsərrüfatında bəzən istifadə olunan qeyri-rəsmi təsnifatlar bu cür səciyyəvi əlamətlərə tez-tez əsaslanır. Kuratorlar və BGE-nin istifadəçiləri arasında əlaqə ex situ kolleksiyaların idarə olunmasında mühüm şərtdir. Genetik müxtəlifliyin analizi genetik eroziyanın monitorinqi və təhlükənin vaxtında aşkara çıxarılması, toplanma prioritetlərinin təmin olunması, bitkilərin təkamül tarixinin tədqiqi, rüşeym plazması kolleksiyalarının idarə olunması və ilkin xəbərdarlıq sisteminin yaradılması üçün olduqca vacib bir mərhələdir.

Səciyyələndirmə üzrə molekulyar metodların əsas üstünlüyü genotiplərin vəziyyətini birbaşa tədqiq etməklə dəyişkənlikləri DNT səviyyəsində aşkara çıxarmağa və bununla da ətraf mühit təsirlərini istisna etməyə imkan verməsidir. BGE-nin səciyyələndirilməsi üzrə bəzi molekulyar metodlardan istifadə olunur. Bu metodlar klassik morfoloji metodlara nisbətən daha çox genetik müxtəlifliyi müəyyən etməyə imkan verir. Molekulyar marker metodları genetik müxtəlifliyin analizində çox güclü və dəqiq vasitəyə



çevrilmişdir. Əgər molekulyar markerlər seleksiya proqramlarının maraq kəsb edən əlamətləri ilə korrelyasiya olunursa, onda onlar seleksiya proqramlarını nəzərəcərpacaq dərəcədə sürətləndirməkdə əvəzsiz rol oynaya bilərlər. Genom tədqiqatında yeni nəticələr onu göstərir ki, genbanklarda hələ öyrənilməmiş çox böyük genetik potensial mövcuddur. Prinsiplər sistemini fenotiplərin axtarışından molekulyar əlaqə xəritələrinin köməyi ilə qiymətli genlərin axtarışına keçirməklə bu potensialı realizə etmək olar [19].

Müxtəlifliyi qiymətləndirmək üçün molekulyar marker metodlarının istifadə tendensiyası bu məqsəd üçün istifadə olunan digər metodları artıq kənarlaşdırmışdır. Ancaq ümumən bitki genetik müxtəlifliyini və xüsusən bəzi BGE-ləri səciyyələndirmək üçün faydalı olan markerlər heç də həmişə molekulyar olmur. Mümkün qədər çox sayda daha rəngarəng müxtəlifliyi və genetik eroziyanı analiz etməyə və kəmiyyətini müəyyənləşdirməyə kömək edən markerlərin seçilib istifadə olunması vacibdir. Bu, genetik müxtəlifliyin ölçülməsi üçün elmi cəhətdən daha təkmil vəhidlərin inkişafına kömək edərdi. Klassik növdaxili taksonlar sistem yaratmaqla biomüxtəlifliyin ümumi təsviri üçün ilkin yanaşma olmuş və bu sistemlər molekulyar tədqiqatlar nəticəsində yaranan sonrakı informasiyaların əlavə olunması üçün də açıqdır. Müxtəlifliyin analizi, bitki genetik ehtiyatlarının mühafizəsi, idarə olunması və inkişafı daha geniş yanaşma tələb edir. Bioloji müxtəlifliyin kəmiyyət ölçülərinin müəyyənləşdirilməsinin daha mükəmməl metodları müxtəlifliyin təsviri və davam edən gen eroziyasının vəziyyətinə aydınlıq gətirilməsi üçün olduqca vacibdir.

## NƏTİCƏ

Mədəniləşdirilmiş bitki nümunələrinin sayı bütövlükdə bitki aləminin kiçik bir hissəsini təşkil edir. Mədəniləşdirmə nəticəsində hər bir növ daxilində genetik

müxtəliflik yerli şəraitə uyğunlaşan faydalı əlamətlərə malik genotiplərə qədər məhdudlaşmışdır.

Sənayeləşmədən sonra mədəni bitkilərin genetik müxtəlifliyi kəskin sürətdə azalmağa başlamışdır. Eyni zamanda yeni yüksək göstəricilərə malik sortların yaradılmasında istifadə olunacaq rüseyim plazmasının toplanmasına və etibarlı saxlanmasına olan ehtiyac dünya miqyasında ən vacib prioritet kimi qəbul edilmişdir. Gələcəkdə bu ehtiyatların daha da artacağı gözlənilir. Bitki genetik ehtiyatlarının müxtəlif səviyyələri və kateqoriyaları üzrə nisbətən üstün olanların müəyyən edilməsi onların mühafizəsi üçün ayrılan maliyyə vasitələrinin düzgün yönəldilməsinə kömək edəcəkdir. Siyasi və iqtisadi şəraitdən asılılığına görə genbankların mühafizə olunmasında qeyri-sabitlik nəzərə alınmalıdır. Ex situ mühafizə xüsusi qruplar üzrə müxtəlifliyin saxlanmasında nisbi üstünlüyə malikdir və genbanklarda olan müxtəlifliyə bütün dünya üzrə tədqiqatçılar və seleksiyaçılar istifadə imkanına malik olmalıdır. Morfoloji və molekulyar markerlər üzrə tədqiqatlar genetik müxtəlifliyin və gen eroziyasının kəmiyyətinin müəyyən edilməsində ən yaxşı vasitədir. Bu fəaliyyətlərə bitki taksonomiyası da cəlb edilməklə mədəni bitkilər sahəsində xüsusi ehtiyaclarla daha çox diqqət yetirilməlidir. Müxtəlif səviyyələrdə BGE-nin tükənməsinin qarşısının alınmasında ən səmərəli erkən xəbərdarlıq sisteminin yaradılması mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Beləliklə, hazırkı kolleksiyalarda boşluqları doldurmaq, müvafiq tədqiqat işlərini genişləndirmək üçün respublikanın müxtəlif ekoloji bölgələrindən qiymətli, nadir, nəslə kəsilməkdə olan növlərin, aborigen sort və formaların genofondunun toplanması, mühafizəsi, bərpası, çoxaldılması və öyrənilməsi, adaptiv xüsusiyyətlərə malik, yüksək məhsuldar, keyfiyyətli nümunələrin aşkar edilməsi və sonrakı seleksiya proqramlarına cəlb edilməsi, genofondun təcrübə olaraq istifadə olunmasına dair tövsiyələrin hazırlanması BGE üzrə əsas strateji tədqiqat istiqamətləridir.

## ƏDƏBİYYAT

1. Əliyev C.A., Əkpərov Z.İ. Azərbaycanın bitki genetik ehtiyatları. AMEA-nın Xəbərləri, Biologiya Elmləri, Bakı, 2002, N 1-6, səh. 57-68.
2. Əkpərov Z.İ. Genetik Ehtiyatların toplanması, mühafizəsi və tədqiqatının perspektivləri, I Beynəlxalq Elmi Konfrans "Biomüxtəlifliyin Genetik Ehtiyatları", Bakı, 2006, səh. 13-16.
3. Вавилов Н.И. Центры происхождения культурных растений, Тр. По прикл. Ботан. и селекции, 1926, Т. 16, вып.2.
4. Дроздов Н.Н., Кривоулицкий Д.А., Огурева Г.Н. Биомное разнообразие // Биогеография, 2002. № 10. С. 9-16.
5. Лебедева Н.В., Кривоулицкий Д.А. Биологическое разнообразие и методы его измерения // География и мониторинг биоразнообразия. М.: Изд-во НУМЦ, 2002, С.26-31.
6. Akeroyd J., 1996: Biodiversity makes good politics but poor science! Plant Talk 4, January 1996, 2.
7. Anonymus. Lexikon der Biologie. Vol. 6. Herder, Freiburg, Basel, Wien., 1986.
8. Diederichsen A. Sind Genbanken und der on-farm Bereich im Umgang mit pflanzen-genetischen Ressourcen komplementär oder konträr? In: BUKO Agrar Koordination (ed.): Saatgut, 1998, BUKO Agrar Dossier 20. Pp 73-77. Schmetterling-Verl., Stuttgart.
9. FAO: Report on the state of the worlds plant genetic resources for food and agriculture. FAO, Rome, 1996, 75 pp.
10. Global Plan of Action for the Conservation and Sustainable Utilization of Plant Genetic Resources for Food and Agriculture, 1996, Leipzig, <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPS/GpaEN/gpatoc.htm>.
11. Global Strategy for Plant Conservation, 2002, Hague, <http://www.biodiv.org/de-cisions/default.asp?dec=VI/9>.
12. Hammer K. How many plant species are cultivated? International symposium on research and utilization of crop germplasm resources, Abstracts, Beijing, PR China, 1995, p.6.
13. Hammer K. & Th. Gladis. Funktionen der Genbank des IPK Gatersleben bei der In situ-Erhaltung on-farm. Schriften zu Genetischen Ressourcen 2, 1996, 83-89 pp.
14. Hammer K., Th. Gladis & A. Diederichsen. Weeds as genetic resources. Plant Genetic Resources Newsletter 111, 1997, 33-39 pp.
15. Hammer K., H. Knüpffer, L. Xhuvli & P. Perrino. Estimating genetic erosion in landraces two case studies. Gen. Res. Crop Evol. 1996, N42, 329-336 pp.
16. Hammer K., & M. Spahillari. Burimet gjenetike te bimeve dhe agrobiodiversiteti. Buletini i Shkencave Bujqesore, 1998, Nr.3, 29-36 pp.
17. Harlan J. R. & J. M. J. de Wet. Toward a rational classification of cultivated plants, 1971, Taxon 20, 509-517.
18. Karp A. and Edwards K. Molecular techniques in the analysis of the extent and distribution of genetic diversity. Molecular genetic techniques for plant genetic resources. Report of an IPGRI Workshop, October 1995, Rome, Italy, 1997, 11-22.
19. Kuhn Th. The Structure of Scientific Revolutions, Chicago, 1970.
20. Pistrick K. Untersuchungen zur Systematik oder Gattung Raphanus L. Kulturpflanze 35, 1987, 225-321 pp.
21. Rao V.R., Hodgkin T. Genetic diversity and conservation and utilization of plant genetic resources / Plant Cell, Tissue and Organ Culture, 2002, Vol.68, No.1, 1-19 pp.
22. Tanksley S.D. & S. McCouch., Seed banks and molecular maps: Unlocking genetic potential from the wild. Science 277, 1997, 1063-1066 pp.
23. The International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture, 2001, Roma, <http://www.fao.org/AG/cgrfalitpgr.htm>.
24. Wilkes G. Germplasm preservation: objectives and needs. In: L. Kuntson & A. K. Stoner (eds): Biotic diversity and germplasm preservation, global imperatives. Kluwer, Dordrecht, 1989, 13-41 pp.